



Koldioxidutsläppens påverkan på tyska bilindustrin

En studie om till vilken grad den tyska bilindustrin har koncentrerat sig på en mera elektrifierad bilmarknad under 2010-talet

Christoffer Udd

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Företagsekonomi
Identifikationsnummer:	200526
Författare:	Christoffer Udd
Arbetets namn:	Koldioxidutsläppens påverkan på tyska bilindustrin – En studie om till vilken grad den tyska bilindustrin har koncentrerat sig på en mera elektrifierad bilmarknad under 2010-talet
Handledare (Arcada):	Patrik Pehrsson
Uppdragsgivare:	
<p>Sammandrag:</p> <p>Det huvudsakliga syftet i arbetet var att undersöka och förstå och hur den tyska bilindustrin har börjat koncentrera deras resurser i forskning och utveckling, samt deras framtidsplaner för att nå en fossilfri bilmarknad. Arbetet kommer även att lyfta fram hurudana lösningar biltillverkarna gör för att nå de hårda kraven EU har lagt för bilindustrin gällande koldioxidutsläppen, för att inte hamna ut för häftiga sanktioner. Undersökningen har jämfört de tre största biltillverkarna i Europa, Volkswagen AG, Daimler AG och BMW Group, i en strukturerad innehållsanalys och därför tillämpas den kvalitativa forskningsmetoden. Arbetet baserar sig på insamlade data från företagens årsberättelser och hållbarhetsrapporter. Därtill för att få svar på orsaker som påverkat tyskabilindustrin har arbetet undersökt EU direktiv gällande koldioxidutsläpp och deras begränsningar. För dessa är informationen tagen från EU:s och European Car Manufacturer's officiella webbsidor.</p> <p>Undersökningen jämför de olika biltillverkarnas investeringar i forskning och utveckling. Framförallt, hur de investerat i digitalisering och elektrifiering av deras produktionsanläggningar, samt utvecklingen av hybrid och helelektriska bilar. Resurserna riktas på dessa områden för att minska koldioxidutsläpp och minska belastningen på miljön. På detta sätt kommer företagen att nå målen för koldioxidutsläppen som genereras ur bilar i den besatta tidsgränsen som EU beslutat om. Resultatet av undersökningen visar att de undersökta biltillverkarna har ökad fokus på modernisering och elektrifiering av sina produktionsanläggningar och bilmodeller. Således medverkar de positivt i minskningen av koldioxidutsläpp och minskar belastningen på miljön. Med hjälp av en strukturerad jämförelse av biltillverkarna kan man se tydliga likheter och anknytningar mellan dem.</p>	
Nyckelord:	Elektriska bilar, koldioxidutsläpp, klimatförändring, Volkswagen AG, Daimler AG, BMW Group
Sidantal:	38
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	26.05.2020

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Business Administration
Identification number:	200526
Author:	Christoffer Udd
Title:	Impact of carbon dioxide emissions on the German car industry – A study on the extent to which the German car industry has concentrated on a more electrified car market during the 2010s
Supervisor (Arcada):	Patrik Pehrsson
Commissioned by:	
<p>Abstract:</p> <p>The main purpose of this thesis was to investigate and understand how the German automotive industry has begun to concentrate their resources in research and development, and their future plans to reach a fossil-free car market. The thesis also highlights what solutions car manufacturers make to meet the tough demands the EU has set for the car industry regarding carbon dioxide emissions. If the car manufacturers are not able to meet the demands, they face severe penalties. The study has compared the three biggest car manufacturers in Europe, Volkswagen AG, Daimler AG and BMW Group, in a structured content analysis where the qualitative research method is applied. The thesis is based on data collected from companies' annual reports and sustainability reports. In addition, in order to get answers to the factors that have affected the German car industry, the thesis has examined EU directives on carbon dioxide emissions and their limitations. Regarding these, the information is taken from official EU and European Car Manufacturers Association's websites.</p> <p>The study compares the various car manufacturers' investments in research and development. Especially in how they have invested in digitization and electrification of their production facilities, as well as the development of hybrid and fully electric cars. Resources are directed to these areas to reduce carbon dioxide emissions and reduce environmental impact. In this way, the companies will achieve the CO2 emissions targets generated from cars in the set time limit decided by the EU.</p> <p>The results of the survey show that the car manufacturers examined have a strong focus on modernization and electrification of their production and car models. Thus, they contribute positively to the reduction of carbon dioxide emissions and reduce the impact on the environment. In regards of a structured comparison of the car manufacturers one can see clear similarities and connections between them.</p>	
Keywords:	Electric cars, carbon dioxide emissions, climate change, Volkswagen AG, Daimler AG, BMW Group
Number of pages:	38
Language:	Swedish
Date of acceptance:	26.05.2020

INNEHÅLL / CONTENTS

1	Inledning.....	6
1.1	Problemformulering.....	8
1.2	Syfte och frågeställningar.....	8
1.3	Avgränsningar	9
2	Metod.....	10
2.1	Tillvägagångssätt	11
3	Teori.....	13
3.1	Koldioxidutsläppens påverkan på miljön	13
3.2	EU-direktiv gällande koldioxidutsläpp	14
3.2.1	NEDC vs. WLTP.....	15
3.3	Allmänt om bilindustrin i Europa.....	16
3.4	Olika typer av elektriska motorer	17
3.5	Vägledare inom elektriska bilar och fossilfri framtid - Tesla, Inc.....	18
3.6	Allmänt om de nämnda biltillverkarna	20
3.6.1	Volkswagen AG.....	20
3.6.2	Daimler AG.....	20
3.6.3	BMW Group.....	20
4	Resultat	21
4.1.1	Volkswagen AG.....	21
4.1.2	Daimler AG.....	23
4.1.3	BMW Group.....	24
4.2	Framtida utvecklingen av elbilar för samtliga studerade biltillverkarna	26
4.2.1	Volkswagen AG.....	26
4.2.2	Daimler AG.....	27
4.2.3	BMW Group.....	28
4.3	Samarbetsavtal och partnerskap för en elektrifierad framtid	29
4.3.1	Volkswagen AG.....	29
4.3.2	Daimler AG.....	30
4.3.3	BMW Group.....	30
5	Diskussion	31
5.1	Koldioxidutsläppens begränsningars påföljd	31
5.2	Jämföring av Volkswagen AG, Daimler AG och BMW Group	32
6	Konklusion.....	34
6.1	Förslag på fortsatt forskning.....	34
	Källor.....	36

Figurer

Figur 1. *From NEDC to WLTP: What will change?* (WLTPfacts.eu, <https://wltpfacts.eu/from-nedc-to-wltp-change/>)

..... 16

Tabeller

Tabell 1. *Sammanfattning över undersökta årsberättelser för samtliga studerade biltillverkare*.....

... 10

1 INLEDNING

Bilbranschen håller på att gå igenom stora förändringar på grund av den mer och mer påtryckande klimatförändringen. Trots att klimatförändringen påverkar på bilbranschen runt om i världen, koncentrerar detta arbete på bilproduktion på den europeiska bilmarknaden och undersöker hur den tyska bilindustrin hanterar klimatförändringen. Den största biltillverkaren i världen, Volkswagen AG, är belägen i Europa. Till Volkswagengruppen hör bilmärkena Volkswagen, Audi, Skoda, Seat samt lyxbilmärkena Porsche, Lamborghini, Bentley och Bugatti. Sammanlagt av dessa samtliga åtta bilmärken sålde Volkswagen AG 10,83 miljoner bilar år 2018 (Teknikensvärld.se, 2019).

Tyskland är hemlandet för tre av de största biltillverkarna i världen, Volkswagen AG, Daimler AG och BMW Group. Dessa bilkoncern består av flera bilvarumärken som de införskaffat via förvärv eller fusioner, vilket har gett dessa bilkoncern markanta marknadsandelar inom bilindustrin. Bilindustrin i Tyskland är en av de största medverkarna i dagens bilindustri i Europa och den karaktäriseras av att vara den mest betydande bilindustrin inom premiumbils-segmentet. Utgående från detta har jag valt att undersöka den tyska bilindustrin i detta arbete. Arbetet kommer att kortfattat behandla den amerikanska biltillverkaren Tesla Inc., som innefattar positionen som marknadsledare inom sortimentet elektriska bilar. Tesla Inc. har gett upphov till att resten av den globala bilindustrin har starkt börjar betona elektrifiering i sina produktionsanläggningar.

Det finns två betydande koncept som påverkar bilindustrin. Den första omfattar olika regleringar och förordningar och den andra är efterfrågan hos kunderna. Gällande första faktorn var det förordningen (EG) 443/2009 som bestämde första målsättningen för nivå på koldioxidutsläppen gällande nya bilar och den tillämpades år 2015. Den 17 april 2019 diskuterade Europaparlament och det Europeiska rådet om en ny förordning (EU) 2019/631 som ersätter den tidigare nämnda förordningen från och med den 1 januari 2020. Den nya förordningen bestämmer koldioxidutsläppsnormerna för tidsperioden mellan 2025 och 2030 gällande nytillverkade personbilar och paketbilar (European commission, 2019). Det finns även att antal andra faktorer som ger förutsättningar för att

skapa en miljö som främjar tillväxten av elektrisk mobilitet. Dessa förutsättningar är bland annat bränsleekonomi, ekonomiska incitament, mål gällande utsläpp som är utsatta av EU, samt begränsningar som handlar om tillträde till städer (Deloitte, 2019). I större städer kommer det att komma begränsningar om utsläpp som genereras av bilar och då begränsar man hurdana bilar som är godkända och acceptabla att köras i större städer.

Den andra påverkande koncepten är efterfrågan hos kunderna. Även om kunderna har blivit mer insatta i hur koldioxidutsläpp belastar miljön och bilar som drivs med bränslemotorer därmed inte är det bästa alternativet, finns det en mängd faktorer som för tillfället saktar ner kundernas villighet att växla från en bil som drivs av förbränningsmotor till elektriska bilar. Även om de nya elektriska bilarna erbjuder en tystare och mer kostnadsfri bilkörning samt framtida möjligheten att köra i stora städer, så uttrycker flera kunder sin oro över oklarheterna gällande praktiska aspekterna gällande elbilkörning. De praktiska aspekterna som lyfts fram är räckvidden för hur långt bilarna kan köra med full laddning, kostnadspremiet, infrastrukturen av laddningsstationerna och laddningstiden för batteriet (Deloitte, 2019).

Enligt EU blir klimatet varmare konstant. Vissa experter hävdar även att uppvärmningen har eskalerat och ifall man inte gör något åt klimatförändringen, kan åtgärderna bli katastrofala. Diskussionerna kring klimatförändringen har lett till att Europa har börjat bekämpa klimatförändringen mer aktivt. En utväg från klimatförändringen är att begränsa utsläpp från bilar, eftersom bilar släpper ut en betydande mängd koldioxid (CO₂). Koldioxidutsläppen kommer från bilar som rör sig på förbränningsmotorer, det vill säga bensin- och dieselmotorer. Dessa bilar står för upp till 60,7 % av den totala antal utsläpp från vägtrafiken. EU har nått en överenskommelse om att dessa utsläpp måste kontrolleras och minskas tills år 2030 (Nyheter Europaparlamentet, 2019). Enligt Europakommissionens artikel står vägtrafiken för över 70 procent av utsläppen av samtliga transportmedel. EU förutsäger att med hjälp av dessa direktiv kommer utsläppsbeloppet att minska med 20 procent från år 2015 till år 2021. (Europeiska unionen, 2018).

1.1 Problemformulering

Europa vill med hjälp av EU reagera med stränga krav för att minska på miljöutsläppen som är en stor orsak för att klimatet ändrar sig explosivt. Klimatförändringen är en stor orsak som påverkar teknologin inom bilbranschen. Biltillverkarna måste nå vissa kriterier och nivåer för att klara EU-direktivens målsättningar. Om de inte klarar av det kommer de att få häftiga sanktioner. Direktiven hjälper striden mot klimatförändringen. Biltillverkarna måste antingen själva utveckla sina produkter och teknologier, eller slå ihop sitt huvud med någon annan biltillverkare, för att tillsammans klara av att nå målen. Dessa påståenden väcker bland annat följande frågor: Är klimatförändringen en orsak för modernisering och elektrifiering av biltillverkarna? Hur mycket investerar de samtliga studerade biltillverkarna i moderniseringen och elektrifieringen av koncernen och bilarna? Kan man hitta information som tyder på att Volkswagen AG, Daimler AG och BMW Group har fokus på samma delområden i koncernen? Samt finns det en klar trend mellan nämnda biltillverkare?

En bättre förståelse över vilka förändringar den tyska bilindustrin har hamnat begå på grund av begränsningarna av koldioxidutsläppen krävs för att kunna undersöka koldioxidutsläppens påverkan på klimatförändringen mer utförligt. Därför kommer arbetet att ha en stark betoning på hur den tyska bilindustrin har ändrat sitt fokus för att investera mera i faktorer som hjälper dem nå EU-direktiven, samt på deras utveckling och forskning för en mera elektrifierad bilmarknad.

1.2 Syfte och frågeställningar

Syftet med arbetet är att förstå och undersöka hur och ifall den tyska bilindustrin har börjat koncentrera deras resurser i forskning och utveckling, samt deras framtidsplaner för att nå en fossilfri bilmarknad. Arbetet kommer även att lyfta fram vad för slags lösningar biltillverkarna gör för att nå de hårda kraven EU har lagt för bilindustrin i Europa gällande koldioxidutsläppen, för att inte hamna ut för betydande sanktioner. För att få en inblick i hur biltillverkarna når EU kraven kommer undersökningen att ta reda på biltillverkarnas strategi för att tackla och nå kraven, samt deras framtidsplaner för forskning och utveckling mot en mera fossilfri bilindustri. Efter som jag valt de tre största bilkoncern i Europa, kommer arbetet att undersöka ifall det finns någon sorts av trend i de nämnda biltillverkarnas investering i forskning och utveckling av moderniseringen och

elektrifieringen av koncernen, som till exempel, produktionsanläggningar och bilar. Samt i hur de kämpar striden mot EU-direktivens stränga krav och tidsgränser.

I detta arbete kommer följande forskningsfrågor att studeras:

- Hur har den tyska bilindustrin börjat koncentrera resurser för forskning och utveckling som påföljd av koldioxidutsläppsbegränsningarna under 2010-talet?
- Har de tre största biltillverkarna inom EU ökat fokuset mot en mera moderniserad och elektrifierad bilmarknad?

1.3 Avgränsningar

Bilindustrin i Tyskland är den största bilindustrin i Europa. Eftersom arbetet behandlar EU direktiv kommer arbetet att avgränsas till den tyska bilindustrin. Bland annat biltillverkarna Volkswagen AG, BMW Group och Daimler AG, har sin största biltillverkningsfabrik i Tyskland.

2 METOD

Metoden som används i arbetet är en kvalitativ undersökning. Undersökningen är i form av en innehållsanalys. I en innehållsanalys behöver forskaren endast hänvisa till undersökta materialet, då inga deltagare i form av, till exempel, en intervju eller enkätstudie är nödvändiga (Bryman, 2012, s. 304). I teoridelen jämför arbetet strukturerat de olika biltillverkarna i form av deras strategier och investeringar där informationen är tagen från nämnda biltillverkarnas, Volkswagen AG, Daimler AG och BMW Groups, årsberättelser för tidsperioden 2010–2019. Undersökningen har utförts med att studera årsberättelserna för de samtliga studerade biltillverkarna för åren 2010, 2015 och 2019. Innehållsanalysen stöttar arbetet då idén med en innehållsanalys är att analysera förutbestämda kategorier från dokument och texter på ett systematiskt sätt (Bryman, 2012, s. 290).

Tabell 1. Sammanfattning över undersökta årsberättelser för samtliga studerade biltillverkare

Biltillverkarna	Årsberättelserna		
Volkswagen AG	2010	2015	2019
Daimler AG	2010	2015	2019
BMW Group	2010	2015	2019

Undersökningen av de samtliga studerade biltillverkarnas årsberättelser har utförts med hjälp av nyckelord, som är electric vehicle, hybrid, carbon dioxide och investmet eller investment planning. Eftersom de studerade årsberättelserna är på engelska är därmed även nyckelorden på engelska. På detta sätt har jag lättare kunnat identifiera de relevanta delområden från årsberättelserna. Därtill har jag studerat ifall de samtilga biltillverkarna har en klar trend mellan varandra. Detta sker med att systematiskt gå igenom en årsberättelse i taget och jämföra vad nämnda biltillverkarna berättar i sina årsberättelser. Med hjälp av koncentrerad informationssökning hittar man det relevanta innehållet från årsberättelserna för studien. Nyckelorden hjälper med att hitta trenden mellan biltillverkarna då de styr undersökningen rakt till innehållsmässigt liknande material.

Jag har även samlat data från EU:s officiella webbsidor och andra medverkarens sidor gällande begräsningarna och beslut för koldioxidutsläppen inom bilindustrin. Där de förklarar varför dessa ändringar inom bilindustrin utförs och på vilket sätt. Detta motiveras med att EU-direktiven är en oerhört viktig orsak till att biltillverkarna har varit tvungna att ändra sina framtida strategier och investeringar gällande en mer koldioxidneutral bilmärnad (Council of the European Union, 2019). Detta resulterar i att det förekommer fler fordon på marknaden och landsvägarna som drivs av en någon sorts elektriskmotor, som framkommer i arbetets teorikapitel.

2.1 Tillvägagångssätt

För detta arbete har jag analyserat tre av de största biltillverkarna i EU, nämligen Volkswagen AG, Daimler AG och BMW Groups årsberättelser för åren 2010, 2015 och 2019. Jag valde dessa årsberättelser för att förstå hur de samtliga studerade biltillverkarna i den tyska bilindustrin har börjat koncentrera deras resurser i forskning och utveckling, samt deras framtidsplaner för att nå en fossilfri bilmärnad under 2010-talet. De valda årsberättelserna ger en klar förståelse över biltillverkarna, eftersom i årsberättelserna berättar de oftast hur de kommer att fungera över flera års tid. Årsberättelserna ger en klar uppfattning över hur biltillverkarna har koncentrerat sina resurser i modernisering och elektrifiering av sina produktionsanläggningar och bilar. Därtill ger årsberättelserna en bred förståelse över hur situationen ser ut gällande klimatförändringen och om de eventuella framsteg biltillverkarna kommer att ta för att möta de målsättningar som EU har bestämt.

I arbetets teorikapitel presenterar jag de centrala orsakerna över varför de nämnda biltillverkarna har hamnat börja lägga ökad fokus på modernisering och elektrifiering. EU-direktiven kommer att slå hårt på företagen eftersom de är strikta. EU har strikta målsättningar på grund av att klimatförändringen sker i en snabb takt och EU vill med dessa målsättningar lugna ner klimatförändringen. EU hotar industrin med sanktioner för att se till att biltillverkarna förbättrar deras sätt att arbeta och vara mera miljövänliga. Detta måst skötas för att kämpa striden mot klimatförändringen och luftkvaliteten. För att få en mer bred uppfattning över hur EU-direktiven blir mötta och hur situationen med utveckling av de olika elektriska bilarna är, har jag valt att analysera de tre mest betydande biltillverkarna i EU för att nå ett relevant resultat. Det ger även upphov för en bättre

uppfattning av nuvarande situationen inom dessa biltillverkare, samt deras synpunkter på hur de skall klara deras insatta mål och för att säkra att deras hållbarutveckling fortsätter i framtiden. Även om undersökningen baserar sig på tyska bilindustrin och på de samtliga studerade biltillverkarna har jag lyft fram Tesla, Inc. i arbetets teorikapitel. Detta har jag gjort, eftersom de spelar en avsevärd roll i utvecklingen av fossilfria och helelektriska bilar genom att bygga framtidens bilindustri genom att agera som vägledare inom elektriskbilmarknad. Det finns en allmän åsikt om att Tesla är en marknadspionjär med sina fossilfria premiumbilar.

3 TEORI

Teorikapitlet i detta arbete presenterar den nutida situationen på Europas bilmarknad samt det allmänna läget inom bilindustrin i Europa och presenterar allmänt de samtliga studerade biltillverkarna. Bilindustrin håller på att ändras med snabba steg mot en värld där största delen av bilarna består av helelektriska eller hybridbilar (bil där man har både en bränslemotor och elmotor). Biltillverkarna bör utveckla vid sidan om deras elektriska bilar hur de kan minimera sina koldioxidutsläpp (CO₂) för att nå EU-direktiven gällande ansvarstagning över klimatförändringen och förbättringen av luftkvaliteten (Council of the European Union, 2019). Även om de hamnar koncentreras på andra sätt att förminska utsläpp, så ligger största fokuset på minskningen av bilarnas koldioxidutsläpp. I detta kapitel lyfts fram varför det är viktigt att minska utsläppen och vilka beslut EU har gjort, samt vilka åtgärder skall tas i bruk. Som tidigare nämnts kommer även Tesla Inc. att presenteras för att bättre förklara vad en helelektrisk bil kan uppnå. Därtill hur en biltillverkare kan hjälpa människor, företag och miljön på flera sätt utgående från digitalisering och hållbarutvecklingen i företagen.

3.1 Koldioxidutsläppens påverkan på miljön

Det finns flera växthusgaser som är farliga för miljön, men koldioxidutsläppen är den mest kritiska gasen för miljön då den står för $\frac{3}{4}$ delar av samtliga utsläpp. Koldioxidutsläpp förekommer då man bränner bland annat kol, olja och gas (National Geographic, 2019). Enligt europeiska kommittén står bilar för cirka 12% av koldioxidutsläppen i EU (Europeiska kommittéen, 2019). Växthusgaserna har flera negativa påverkningar på miljön och på människornas hälsa. Växthusgaserna fångar värme som leder till klimatförändring. De orsakar luftföroreningar och rökdimma och när dessa kommer i kontakt med människor, kan människorna bli drabbade av luftvägssjukdomar. Därtill kommer olika arter inom djurriket att försvinna och ökad risk för mattillförseln stiger då klimatförändringen orsakar oförväntade väderkonditioner de inte är vana i (National Geographic, 2019).

Påverkan av växthusgaserna är enorma. Därför måste alla industrier bidra för att förbättra deras sätt att fungera i den riktningen att de minimerar belastningen på miljön. Bilindustrin har fokuserat på utvecklingen av hybrid och elektriska bilar, samt utvecklingen av hur bilarna testas. Detta kommer att presenteras mer utförligt i nästa

kapitel. Varje enskild individ kan påverka minskningen av koldioxidutsläpp på många olika sätt, bland annat genom att köra mindre med egen bil. En allmän åsikt är att man skall hellre använda kollektivtransport som tåg och buss, istället för personbilar. Ifall man föredrar bil så kan man se efter sitt körbeteende med bland annat att se efter hur man gasar och bromsar med bilen. Det är även viktigt att kolla däcktrycket och föra bilen regelbundet på service. Vilken slags bil man skall köpa till näst är också ett ypperligt tillfälle att påverka på koldioxidutsläppen, då man kan välja mellan bränslemotorer, hybrid och elektriska drivlinor (Albeck-Ripka, New York Times). En enskild individ kan påverka positivt på klimatförändringen och miljön med sitt beteende bakom ratten fastän påverkan är rätt så liten, men om majoriteten av människorna att följer det här tankesättet skulle mängden av koldioxidutsläpp minskas rejält.

3.2 EU-direktiv gällande koldioxidutsläpp

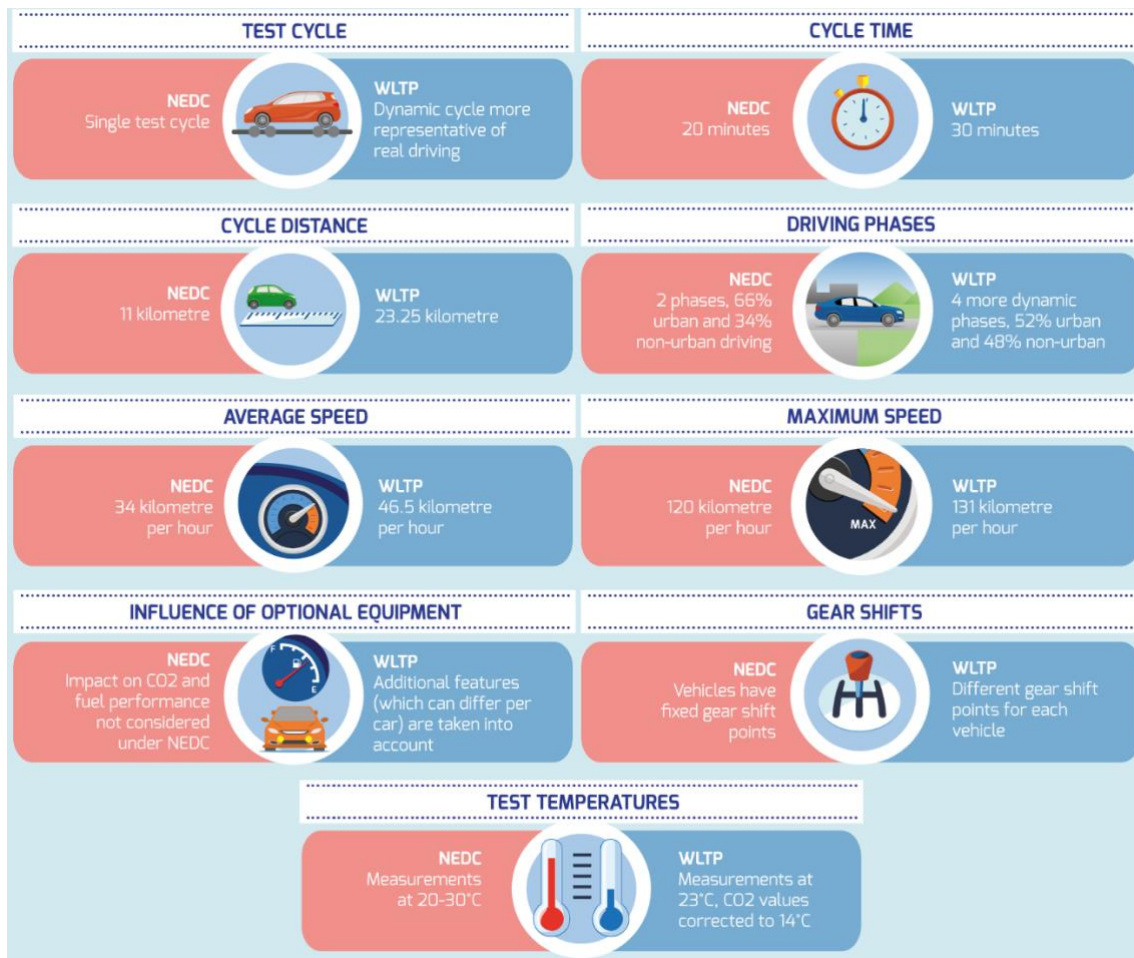
Klimatförändring har varit allt oftare på tapeten i nyheterna överallt i Finland och i världen. Flera branscher har redan tagit stora steg för att förbättra situationen i sina egna industrier, och nu har också EU vaknat inom bilbranschen och tagit steg mot att minska på mängden koldioxidutsläpp som bilarna orsakar. Nya bilar som registrerats i EU skall ha i genomsnitt 15 procent lägre koldioxidutsläpp år 2025 och 37,5 procent lägre i 2030, jämfört med de giltiga utsläppsgränserna i 2021. Procenttalen gäller tillverkarnas flott och är således EU:s flottmål. Det vill säga, att man tar i hänsyn biltillverkarens bilmodeller och arbetet mot förminskningen av koldioxidutsläppen kommer att fördelas utifrån tillverkarnas genomsnittliga massa de har på sin fordonsflotta. Parlamentet och rådet kom överens om en mekanism för att uppmuntra biltillverkarna att höja deras försäljning av bilar som rör sig med 100 procent elektricitet och plug-in hybrider. Dessa bilar hör till kommissionens ursprungliga förslag för att minska på utsläppen. Mekanismen innebär olika riktvärden som tillverkarna kan försöka nå och ifall riktvärden nås kommer tillverkaren att belönas med ett mindre strängt mål för koldioxidutsläppen. I detta fall skulle målet för 2025 vara 15 procent (Ingen ändring från tidigare) och för 2030 35 procent lägre jämfört med 2021 (Council of the European Union, 2019).

Då koldioxidutsläppen gäller nytillverkade bilar hamnar medlemsstaterna meddela deras statistik gällande koldioxidutsläppen. Varje medlemsstat hamnade tidigare använda sig av *New European Driving Cycle* (NEDC) som är ett sätt att mäta bilens koldioxidutsläpp

som mäts i laborationsförhållanden med att följa riktlinjerna av NEDC-testcykeln. Med tiderna ansåg man att NEDC-testcykeln har föråldrats och med tiden var den inte mera pålitlig och man antog att den inte mera visade den ”riktiga” statistiken av koldioxidutsläppen i dem körförhållanden som man använde bilen till. Därför gjorde Europakommissionen et förslag i 2016 att man skulle implementera den nya testcykeln *World Harmonized Light Vehicle Test Procedure* (WLTP). Utvecklad av Förenta Nationernas ekonomiska kommission för Europa blev WLTP-testcykeln implementerad globalt 2017 och den gäller alla nya fordonstyper som togs i bruk efter september 2017 och från och med 1.9.2018 var den obligatorisk för alla nya fordon. Således är WLTP-testcykeln inte bara använd i EU utan den tillämpades harmoniserat över allt i bilmarknaden (European Environment Agency, 2019).

3.2.1 NEDC vs. WLTP

NEDC och WLTP är båda testcyklar för att testa bilarnas miljövänlighet. Skillnaden med dessa två testcyklar är att NEDC var den gamla som ansågs blivit för åldrad och inte mera pålitligt och WLTP blev den nya utvecklade och mera krävande testcykeln för bilar för att få en bättre insyn på de korrekta resultat och siffror från de mera reala körförhållandena i vardaglig körning. Nedan kan man se hur testet utvecklades från NEDC till WLTP för att få mera exakta resultat.



Figur 1 From NEDC to WLTP: What will change? (WLTPfacts.eu, <https://wltfacts.eu/from-nedc-to-wltp-change/>)

3.3 Allmänt om bilindustrin i Europa

Bilindustrin i Europa är enorm. Bilarna i Europa anses vara de mest rena, säkra och tysta i världen. Med ren i detta sammanhang menar man att Europa leder vägen i ren produktion. Detta innebär minskad mängd vatten och energi som behövs för att tillverka ett fordon. I Europa går det också mycket mindre koldioxidutsläpp (CO₂) och avfall under hela processen då bilen produceras (European Automobile Manufacturers Association, 2019).

En stor del av Europas ekonomi är beroende på fordonssektorn eftersom fordonssektorn genererar en omsättning som representerar 7 procent av den totala bruttonationalprodukten. Bilindustrin genererar en massa av olika affärstjänster och en enorm leverandskedja som måste hållas i gång hela tiden. Fordonstillverkningen är en utmanande industri eftersom man måste vara snabb, hållas med i utvecklingen samt vara

strategisk. I EU tillverkas det sammanlagt 19,2 miljoner enheter bilar, skåpbilar, lastbilar och bussar per år. Det finns ungefär 309 fordonsmonterings- och produktionsanläggningar runt om Europa i 27 olika länder. I Europa arbetar 13,8 miljoner européer inom bilindustrin antingen direkt eller indirekt. Då man beaktar hela arbetsmarknaden står bilindustrin för 6,1 procent av allt jobb i EU (European Automobile Manufacturers Association, 2019).

De europeiska bilarna exporteras över hela världen och är kända för dess kvalitetsprodukter. Handelsöverskottet som bilindustrin genererar för EU är 84,4 miljarder euro. En orsak som stöder EU:s starka framgång i bilindustrin är bland annat det att EU blev beviljad i 2018 med över hälften av samtliga patent som är en stor fördel i utvecklingen av sina bilar. Bilindustrins inverkan på EU:s forskning och utveckling är enorm, eftersom de står för 28 procent av alla utgifter och är således EU:s största investerare inom denna sektorn (European Automobile Manufacturers Association, 2019).

3.4 Olika typer av elektriska motorer

Elektriska personbilar kan kategoriseras i två huvudkategorier som ser ut som följande: elektriskt laddningsbara fordon (ECV) och hybridelektriska fordon. Elektriskt laddningsbara fordon är till 100 % elbilar som rör sig endast med hjälp av ett batteri som laddas. Elektriskt laddningsbara fordon är elbilar som behöver en ordentlig laddningsinfrastruktur för att de ska kunna användas till sin fulla potential. Den andra kategorin är hybridelektriska fordon (HEV). Hybridelektriska fordon skiljer sig från elektriskt laddningsbara bilarna på grund av att den huvudsakligen använder sig av en förbränningsmotor, det vill säga bensin- eller dieselmotorer. De har också en batteridrivna elektrisk motor som laddas med hjälp av förbränningsmotorn då man bromsar med bilen. Då elektriska motorn har laddning i sig kan man använda den samlade elen för att driva bilen för ett antal kilometer. Väsentliga med detta är att man inte behöver någon laddningsinfrastruktur då bilen och chauffören gör arbetet för att ladda batteriet (European Automobile Manufacturers Association, 2019).

De flesta av de så kallade fullt elektroniska fordonen (AEV) har en räckvidd på 80 mil till 90 mil, det vill säga cirka 129 kilometer till cirka 161 kilometer. Några lyxmodeller

kan ha en räckvidd på till och med 250 mil, som är cirka 402 kilometer. Dessa sträckor kan nås då batteriet är fullt laddat. Det kan ta upp till en hel dag för att ladda ett batteri ifall man har en svag laddare (nivå 1-laddning). Med en snabb laddning kan det vara möjligt att ladda batteriet på 30 minuter. Laddningstiden beror också på laddningstypen och batteriet i bilen (Office of Energy Efficiency & Renewable Energy).

3.5 Vägledare inom elektriska bilar och fossilfri framtid - Tesla, Inc.

En grupp av ingenjörer grundade Tesla år 2003 på den tanken att de ville bevisa åt konsumenterna att det finns en möjlighet att elektriska bilar kan vara snabbare, bättre och mycket mera roliga att köra än de normala bensin- och dieslbilar som fanns på marknaden. Det som skiljer Tesla från största delen av biltillverkarna är att de endast tillverkar bilar som är helelektriska (Tesla, 2019).

Tesla lanserade sin första bil 2008 som fick namnet Tesla Roadster. Då Tesla kom ut med den nya modellen, var modellen en pionjär inom högteknologisk batteriteknologi och elektrisk starkhet. Efter Roadster-modellen kom Tesla ut med en ny modell vars korgtyp kallas i bilvärlden för "*sedan*" och denna modell var den första premiumbilen som byggdes ända från grunden för att vara 100 % elektrisk. Modellen fick namnet Model S. Då man kombinerar prestanda, säkerhet och effektivitet som Model S omfattar, har den ändrat och höjt alla de förväntningar som man har haft runt hela världen då det gäller elbilar och bilar överlag. Model S har den längsta räckvidden av alla elbilar på marknaden, den har en så kallad *over-the-air* (OTA) mjukvara som kan uppdateras med tiden då nya uppdateringar är tillgängliga, med andra ord blir den bara bättre med tiden. Model S håller också rekordet 2,28 sekunder då man accelererade med bilen från 0 - 60 mph (0 – 100 km/h), som var mätt av Motor Trend. Modellen blev den bästa bilen i dess klass i alla kategorier då den testades (Tesla, 2019).

Efter Model S utvidgar Tesla sitt sortiment med en ny modell i 2015 som heter Model X. Model X belönades av National Highway Traffic Safety Administration med en 5-stjärnigt säkerhetsbetyg. Modellen är den säkraste, snabbaste och mest kapabla sportfordonet i historien som får 5-stjärnigt säkerhetsbetyg i alla kategorier som bara är möjliga. Som följd av dessa två modeller introducerar Tesla år 2016 Model 3 och strax

efteråt deras lastbil Tesla Semi. Model 3 är en billig och högvolum elbil som började produktionen redan i 2017. Medan Tesla Semi är deras första lastbil som de berättat vara den säkraste och mest bekväma lastbil som finns. Lastbilen är skapad för att den kan spara minst 200,000 dollar över en sträcka på en miljon mil (cirka 1,6 miljoner kilometer) och detta baserat endast på kostnader som går åt till bränsle (Tesla, 2019).

Tesla skiljer sig från konkurrenten på ett ytterligare sätt än att endast tillverka fossilfria bilar, nämligen de bygger också produkter för ren energi, som till exempel produktions- och lagringsprodukter. Tesla vill skapa ett fullständigt hållbart energiekosystem som innebär att Tesla tillverkar också en mängd av totalt unika energilösningar. Deras sortiment inom denna kategori har möjliggjort att konsumenten, till exempel husägare och företag, kan köpa och således använda sig av förnybarenergiproduktion, lagring och konsumtion med hjälp av deras uppfinningar Powerwall, Powerpack och Solar Roof. För Tesla är deras fordonsprodukter och energiprodukter en så kallad Gigafactory 1. Detta betyder en produktionsplantage som driver för att sänka kostnaderna på battericeller genom att självständigt börja tillverka dem på egenhand och således garantera att batteriernas volym når en punkt att de kan uppfylla Teslas produktionsmål, samt under processen skapa tusentals nya jobb. Tesla tror på en bättre värld där man skall sluta använda fossila bränslen så snabbt som möjligt och se på en framtid med nollutsläpp (Tesla, 2019).

Biltillverkarna stävar efter att nå Teslas nivå i elektriska bilar. Eftersom Tesla har ända sen början producera helelektriska bilar är de inom utvecklingen av dem långt framför alla andra. Men detta är endast början för Tesla. Nämligen Tesla kommer i fortsättningen att tillverka produkter som kommer att vara mera tillgängliga för fler personer då de håller på att bygga sin billigaste bil. Med att göra produkterna mera prisvärda för alla kommer man snabbare till en ren transport och ren energiproduktion. För att garantera den framtid som Tesla strävar efter, vill de att kunskapen som redan existerar inom elbilar, batterier, förnybar energi och lagring skall kombineras för att de blir ännu starkare tillsammans (Tesla, 2019).

3.6 Allmänt om de nämnda biltillverkarna

Här presenteras kort de tidigare nämnda bilkoncernen Volkswagen AG, Daimler AG och BMW Group för att klargöra hur stora de nämnda biltillverkarna är på basis av deras omsättning, intäkter, antalet anställda och hur internationellt utspridda de är.

3.6.1 Volkswagen AG

Volkswagen Group är den största biltillverkaren i Europa. De har tillsammans 122 produktionsanläggningar i 20 europeiska länder och 11 utanför Europa. Deras bilar säljs i 152 länder runtomkring i världen och har sammanlagt 664 496 anställda. Under året 2018 sålde de 10,8 miljoner bilar. Det är en förbättring från förra året då de sålde 10,7 miljoner bilar i 2017. Volkswagen Groups andel av hela bilmarknaden är 12,3 procent. Koncernen tjänade försäljningsintäkter cirka 236 miljarder euro, varav efter att skatten avdragits gjorde de ett resultat på 12,2 miljarder euro (Volkswagen AG, 2019)

3.6.2 Daimler AG

Daimler AG koncernens bilar säljs i nästan alla länder i världen. Mercedes-Benz som hör till Daimler koncernen är en av de högst värdefulla premiumvarumärken i Europa och världen. År 2018 sålde Daimler AG tillsammans 3,4 miljoner bilar som gav intäkter på 167,4 miljarder euro och koncernens EBIT blev 11,1 miljarder euro. Daimler AG anställer runt om i världen 298,700 personer (Daimler AG, 2019, s. 3).

3.6.3 BMW Group

BMW Group består av bilmärkena BMW, MINI och Rolls-Royce. Det som skiljer BMW Group från flera andra biltillverkare är det att de även tillverkar motorcyklar. BMW Group har funnit i över 100 år och deras bilar säljs i över 140 länder. Förtillfället har de i 15 länder 31 stycken tillverkning- och monteringsanläggningar. BMW Group har runt om i världen 134,682 anställda. Med att kolla på bara dessa siffror så är man inte förvånad att de har en leverantörskedja på 120,000 leverantörer runt om i världen. Fram till 2018 har över 30 miljoner konsumenter redan en produkt från BMW Groups mobilitetstjänster och detta beror på att företaget sålde över 2,49 miljoner bilar endast i 2018 (BMW Group, 2019).

4 RESULTAT

I detta kapitel presenteras resultaten för innehållsanalysen i enlighet med arbetets syfte. Detta kapitel lyfter även fram hur den tyska bilindustrin har börjat koncentrera deras resurser i forskning och utveckling, samt deras framtidsplaner för att nå en fossilfri bilmärknad. Man kommer även att få en bredare försåelse i hur de skiljer sig ifrån varanda, eller ifall de fungerar på samma sätt gällande modernisering och elektrifiering av deras koncern. Som nämnts tidigare har undersökningen utförts med att studera årsberättelserna för de samtliga studerade biltillverkarna för åren 2010, 2015 och 2019.

4.1.1 Volkswagen AG

Volkswagen berättar att de kommer under åren 2011-2015 att investera 53,5 miljarder euro i deras fordonsdivision. 57% av 41,3 miljarders investeringen för materiella anläggningstillgångar (fast egendom, anläggning utrustning) kommer att investeras specifikt i Tyskland. 27,7 miljarder euro investeras i koncernens alla varumärken med fokus på modernisering och att utöka deras modellsortiment. Därtill kommer utvecklingen av hybrid- och elmotorer vara i stort fokus för koncernen. (Volkswagen AG, Annual report 2010, s. 219). Forskningen för att nå nollsläpp inom e-mobilitet har varit i stort fokus för Volkswagen. Detta nås med att koncentrera investeringarna i forskningen av hybrid och helelektriska bilar. Med denna riktning kommer Volkswagen att minska belastningen på miljön från deras del (Volkswagen AG, Annual report 2010, s. 217).

Volkswagen AG meddelade 2015 att de kommer att investera 5 miljarder euro i aktiverade utvecklingskostnader som inte består av capex. I dessa utgifter tillhör bland annat uppföljning av miljöstandarderna (bl.a. utsläpp). Utvdringen av modell sortimentet är viktigt och därför tillhör expansionen och uppdateringen av dessa med till utgifterna, med en stark tyngdpunkt på utvecklingen av Volkswagen passagerar bilar, Audi och Porsche varumärkens elektriska enheter (Volkswagen AG, Annual report 2015, s. 167)

Volkswagens Aktiengesellschaft styrelseordförande Matthias Muller berättar att Volkswagen AG har investerat miljoner i att utveckla elektriska bilar. Investeringen syns i deras breda bilflotta av plug-in hybrider och elektriska bilmodeller. Framtill 2020 kommer de att lansera mer än 20 nya modeller, men för att dessa skall bli även mera attraktiva måste laddningsinfrastrukturen finnas. Muller berättar att det räcker inte att endast förbättra räckvidden på de elektriska modellerna och glömma laddningsinfrastrukturen. Speciellt laddningen runt landsvägsinfrastrukturen måste finnas tillgänglig (Volkswagen AG, Annual report 2015, s. 351).

År 2019 berättar Volkswagen AG att deras stora insats i e-mobilitet kan man också märka utifrån att de hade fler arbetstagare i slutet av rapportperiodens slut 671,205 medan i slutet på december hade de 641,838 . Detta är 1 procent mera och det är på grund av att de började rekrytera fler arbetstagare till områden som har med deras framtid att göra som i detta sammanhang gäller e-mobilitet, digitalisering och inom de nya erbjudanden som kommer att vara tillgänglig inom mobilitet (Volkswagen AG, Annual report 2019, s. 106). I nuvarande planen för 2020 kommer Volkswagen fortfarande investera i digitalisering, e-mobilitet samt hybrider. De har även tagit längre steg och valt att satsa ännu mera på framtidens mobilitet som är e-mobilitet. En stor del av investeringarna går till utvecklingen av deras produktion av elektriska bilar samt produktionen av nya modeller (Volkswagen AG, Annual report 2019, s. 161). Ett bevis på det här är att Volkswagen AG berättar att de har en capex på 14 miljarder euro och denna summan kommer i förstahand att användas till deras modeller de redan tidigare lanserat under rapporteringsperioden eller i de modeller som de kommer att lansera ut nästa år. Nya produktionsfaciliteterna är också inkluderade i utgiften. Fokuset på ekologiska aspekter, elektrifiering och digitalisering är andra viktiga investeringsprioriteter (Volkswagen AG, Annual report 2019, s. 118).

För att klargöra hur mycket Volkswagen AG satsar i miljöskydd är att se på deras utgifter inom miljöskydd. De har under de senaste 5 år (2015-2019) investerat 71 miljoner euro. Volkswagen AG, Annual report 2019, s. 131).

4.1.2 Daimler AG

Daimler ser sig själv som en pionjär inom bilindustrin. Därför satsar de hårt på innovation och R&D. Daimler berättar att endast i 2010 hade de registrerat upp till 2,105 patent var av över 1,000 var ansökningar relaterade till e-mobilitet. Daimler hade höga utgifter inom R&D på grund av sin vilja att hålla konkurrenskraften stark. De ökade sina utgifter till 4,8 miljarder euro år 2010. Viktigaste huvudområdena är att utveckla och förbättra effektivitet inom hybridfordon och elfordon. Genom att utveckla dessa områden kan de positivt påverka att förminska sina utsläpp och följa deras riktlinje de kallar för ”Väg till utsläppsfri rörlighet” (Road to Emission-free Mobility) (Daimler AG, Annual report 2010, s. 83).

Daimler kommer att fortsätta att investera starkt på deras tillväxtstrategi under de kommande åren. Till deras strategi hör att introducera bland annat nya bilmodeller och en ny innovativ teknik. 14 miljarder euro kommer att investeras i materiella anläggningstillgångar, samt 14,5 miljarder euro i R&D projekt. Investeringarna är bland annat riktade mot att de kan förbereda sig för att få nya modeller i produktion. Största delen av utgifterna för R&D kommer att användas för att vidareutveckla autonom körning och nya produkter. Daimler kommer att lansera över 30 nya bilmodeller mellan åren 2012–2020. Detta hjälper dem att även koncentrera sig på att fortsätta kämpa med sänkningen av koldioxidutsläpp och bränslekonsumtion med till exempel hjälp av användning av hybridsystem (Daimler AG, Annual report 2015, s. 71). 2015 berättar Daimler AG att de 2016 kommer att komma ut med en ny version av en elektrisk Smart. Daimler berättar att modellen kommer att hålla dem på rätta spår mot elektrifieringen av företaget och kommer att även förstärka deras position inom e-mobilitet (Daimler AG, Annual report 2015, s. 67).

Inom de kommande åren, 2020 och 2021, kommer Daimler att investera ytterligare 19 miljarder euro på R&D för att utveckla anonym körning, e-mobilitet och digitalisering. Dessa är grunderna för att hållas som ledande pionjärer inom området och för att hålla och även förbättra deras marknadsandel. Under året 2019 har de även ingått i flera partnerskap för att nå sina mål i framtidens e-mobilitet (Daimler AG, Annual report 2019, s. 57).

En del av Daimlers offensivt starka riktning mot elektrifiering är också att ta hand om infrastrukturen inom e-mobilitet och det är att utveckla laddningsinfrastrukturen i första hand i Tyskland, men även runt hela världen. De säger att cirka 20–30 procent laddas vid antingen semi-offentliga eller offentliga installationer, medan cirka 70–80 procent av laddningsinfrastrukturen kan komma att skötas hemifrån eller från arbetsplatsen. Tillsammans med flera biltillverkaren kommer de att utveckla framtidens laddningsinfrastruktur, och de kommer att se till snabbladdningsstationer och laddningsstationer kommer att vara tillgängliga för dem som kör långa sträckor. Detta betyder att de har stor fokus på landsvägar och detta utvecklas i förstahand i Europa att börja med (Daimler AG, Annual report 2019, s. 96).

4.1.3 BMW Group

Den 5 november 2010 fick BMW Group lov att expandera deras produktionsanläggning i Leipzig. I Leipzig skulle de börja producera bilar med en tyngdpunkt på elektriska bilar, och det blev deras produktionsanläggning för vad BMW Group kallar ”Megacity Vehicle”. Från 2010–2013 kommer BMW Group att investera upp till 400 miljoner euro på deras Leipzig produktionsanläggning. Med investeringen kommer de att bygga nya byggnader och skaffa rätta material de behöver för att börja tillverka deras elektriska bil (BMW Group, Annual report 2011, s. 22).

I årsberättelsen för 2015 berättar BMW Group att deras BMW helelektriska ”i” - bilmodellerna har lockat nya kundgrupper till BMW. Med de nya helelektriska ”i”-modellerna har BMW tagit stora steg mot en mera hållbar rörlighet med hjälp av modellens nya och effektiva teknik (Efficient Dynamics technology). De hade sålt nästan upp till 30,000 stycken av BMW ”i”-modeller i slutet av 2015. Detta är cirka 66 procent mera än vad det gjorde år 2014. BMW i3 är ända fordonet med certifierad leveranskedja, produktion, användning och det som är även viktigare är att det är ända fordonet med certifierad kolbalans och återvinning. BMW i3 är tillgänglig i 50 länder år 2015. BMW Group vann 2015 EuroCarBody Award som är det högst meriterade erkännande man kan få inom karossbyggnad. Denna innovation heter ”Carbon Core” och kom första gången i användning i den nya BMW 7-serien. Karossen var gjord av en blandning av stål, aluminium och kolfiberarmerad plast. Detta gjorde bilen betydligt lättare och de hade tagit modell från deras helelektriska modeller och överfört tekniken från dessa ”i”-

modeller i3:an och i8:an till deras andra bilmodeller. Innovationer som dessa är centrala för BMW för att klara av de stränga kraven gällande koldioxidutsläppen EU-direktiven gäller (BMW Group, Annual report 2015, s. 16).

Som tillägg för att göra BMW plug-in hybrider mer attraktiva och igenkända, så kommer BMW från och med juli 2016 att kalla deras plug-in hybrider för "iPerformance". Med hjälp av iPerformance kommer kunderna att ha en möjlighet att utnyttja BMW:s så kallade 360 graders elektriska erbjudande som innehåller bland annat en laddningslåda som kan monteras fast i väggen (BMW Group, Annual report 2015).

I årsberättelsen för 2019 berättar BMW att de kommer att komma ut med nya modeller inom segmenten plug-in hybrider och elektriska fordon detta år (2020) för att få ett bredare utbud av elektrifierade modeller. Detta är förståeligt eftersom till slutet av 2019 äger redan fler än 500,000 BMW:s kunder en modell som är elektrifierad och BMW Group betonar att redan detta är en stor framgång för att kämpa mot klimatet och miljön. De har även största marknadsandelen i Tyskland med 21 procent av elektriska fordonen som finns på vägen är en BMW. Om man ser på hur stor andel av befolkningen i EU som äger ett elektrifierat fordon är det bara 3 procent enligt BMW år 2019 (BMW Group, Annual report 2019, s. 20).

BMW hade år 2019 investerat 370 miljoner euro på att skola deras arbetstagare. Arbetstagarna hade bland annat haft träningskurser inom e-mobilitet som BMW flera gånger betonat är centralt för att de kan fortsätta satsa på utvecklingen av elektrifierade fordon (BMW Group, Annual report 2019, s. 39). BMW berättar att utgifterna på R&D har ökat år för år. År 2019 var utgifterna 5,952 miljoner euro (5,320 miljoner euro år 2018) och detta hade främst att göra med pågående utvecklingsarbete för autonom körning, digitalisering samt elektrifieringen av fordonen. År 2018 investera BMW i nya modeller och det var främsta orsaken för utgifterna. De hade 11 helelektriska eller elektrifierade modeller i slutet av redovisade året 2019. (BMW Group, Annual report 2019, s. 56,).

För att se mera på miljöaspekterna som i detta sammanhang gäller utsläpp har BMW planerat att sänka koldioxidutsläppen i deras nya europeiska fordonsflotta med 20 procent. Detta skulle leda till att de kommer att nå EU-direktivs mål för koldioxidutsläpp

inom besatta tidsgränsen för åren 2020 och 2021 (BMW Group, Annual report 2019, s. 21).

4.2 Framtida utvecklingen av elbilar för samtliga studerade biltillverkarna

Här berättas det om biltillverkarnas framtida planer inom hybrid och elektriska bilar. Vad de kommer att fokusera på och hur de kommer att vidare utveckla framtidens bilmarknad, samt har de redan börjat investera i deras framtid.

4.2.1 Volkswagen AG

Basen för Volkswagen Gruppens väg mot den mera elektriska framtiden är en elektrisk bil som är nåbar för alla konsumenter. Volkswagen Gruppen har en målsättning att de kommer att sälja år 2025 upp till 3 miljoner full elektriska bilar. De vill utveckla och bredda deras modell sortiment med mer än 70 nya elektrifierade modeller som kommer att vara tillgänglig för marknaden. Av dessa mer än 70 modellerna kommer 50 modeller att vara fullt elektriska bilar. Volkswagen Gruppen berättar att det kommer till slutet av 2022 att investera mer än 30 miljarder euro under de kommande åren för elektrisk mobilitet och dess framtid. 15 miljarder euro kommer ytterligare att investeras av Volkswagen AG:s samarbetspartners i Kina under de kommande åren. Volkswagen Gruppen satsar häftiga summor på att tillverka elektriska bilar som är attraktiva och som de flesta människorna har råd med, eftersom de vill hjälpa bilindustrin med att nå den mera fossilfria marknaden (Volkswagen Group, 2019).

Herbert Diess berättar att i de kommande fem åren kommer Volkswagen AG investera starkt på e-mobilitet och digitalisering. Båda områden tillsammans kommer att stå för 47 miljarder euro för att säkra Volkswagens framtid (Volkswagen AG, Annual report 2019).

Eftersom Volkswagen AG består av flera biltillverkaren kommer de att nå målen med hjälp av ett system de kallar för MEB (Modular Electric Drive Matrix). MEB är grundad för att alla märken i deras Grupp kan få till hands samma plattform de använder för elektriska bilarna. Detta hjälper dem att starkare koncentrera sig på deras agenda och hålla en hög kvalitet, medan ändå att hålla bilen relativt billig så att den kan nås av så många

konsumenter som möjligt. Med MEB strävar man efter att år 2028 det sålts till och med 15 miljoner elektriska bilar (Volkswagen Group, 2019).

4.2.2 Daimler AG

Mercedes-Benz kommer att elektrifiera hela deras portfolio på det sättet att det har olika typer av elektriska bilar i deras nu redan breda modellsortiment. Modellerna som kommer att elektrifieras är allt från bilmärket smart till deras stadsjeep (SUV – Sport utility vehicle). Allt som allt kommer Mercedes-Benz att ha ett sortiment på 130 olika varianter av modeller. Till dessa hör allt mellan plug-in hybrider, EQ Boost modeller och mer än tio full elektriska bilar som rör sig på antingen batterier eller bränsleceller (bränsle som blir konverterad till elektricitet) (Daimler AG, 2020).

Så som BMW Gruppen, kommer även Mercedes-Benz att sikta på en ökning av de totala enheterna sålda elektriska bilar att vara 15–25 procent högre till år 2025. För att nå denna ökning så måste den offentliga infrastrukturen vara där och individuella kundpreferenserna, på grund av att ifall dessa inte har utvecklats tillräckligt så kan det stå som ett hinder för eventuellt potentiella nya kunder (Daimler AG, 2020).

Daimler AG strävar efter att vara emissionsfria tills år 2039. Det är en plan som de kallar för "Ambition 2039". Mercedes-Benz personbilar kommer att sträva efter inom de kommande 20 åren att ha i produktion en kolneutral bilflotta. Redan tills 2030 har de som mål att nå 50 procent av totala mängden sålda bilar skulle vara fullt elektriska och plug-in hybriden. Detta skulle betyda att inom 5 år (2025–2030) skulle de fördubbla deras säljning av elektriska bilar, då de strävar efter en ökning på 15–25 procent tills år 2025 (Daimler AG, Facts, 2020).

Daimler berättar att Mercedes-Benz personbil portföljen (MBC-portfölj) kommer till 2022 att vara totalt elektrifierad. Detta betyder att varje modellserie kommer att kunna erbjudas med ett elektrisk alternativ. Daimler är optimistiska och positiva över deras planer och över att de kommer att nå sina mål. Deras nuvarande planer för Europas marknad visar att det är möjligt att redan 2025 kommer cirka 40 procent av kundernas beställningar kunnas levereras åt dem som xEV (xEV är ett annat ord för full elektriska bilar och plug-in hybrider) (Daimler AG, Facts, 2020).

Daimler kommer att investera mer än 10 miljarder euro i elektriska bilar inom de närmaste åren. De kommer att ta en hel serie av elektriska bilar som kommer att serie produceras. De kommer även att investera en ytterligare 1 miljard i batteriproduktion runt om i världen. Detta visar hur starkt Daimler lägger tyngdpunkten på att vara emissionsfri och strävar efter en allt mer elektrisk drivlina, istället för den konventionella drivlinan. Daimler satsar på en elektrisk framtid och för att nå deras mål har de köpt battericeller för över 20 miljarder euro för att hjälpa dem att hållas på rätta spår (Daimler AG, Facts, 2020).

Daimler kommer att fortsättningsvis forma framtiden med nya innovationer och forma framtidens mobilitet. Daimler koncentrerar sig stark i forskning och utveckling. De investerade 9,1 miljarder i forskning och utveckling. Det är 400,000 euro mera än vad föregående året. De lade största fokuset på bland annat nya bilmodeller till deras portfölj, utveckla deras säkerhetsteknologi, samt automatiserad och autonom körning, som kommer att spela en stor roll i framtiden (Daimler AG, Facts, 2020).

4.2.3 BMW Group

BMW Gruppen har klarat sig rätt så bra med deras elektriska bilar. Detta kan bero på deras tidiga start med att börja erbjuda modeller som är full elektriska eller plug-in hybrider och dessa har förstärkt deras väg mot de mera elektrifierade modellerna (BMW Group, 2017). BMW Gruppens första elektriska bil kunde man se under olympiska spelen 1972 framför maratonlöparna. Bilen fungerade som en kamerabil som körde framför löparna, eftersom bilen inte hade något utsläpp var detta godkänt (BMW Group, Sustainability Factbook). Gruppen är föregångare i elektrisk mobilitet och de började redan år 2008 med deras globala test med bilen MINI E. Mini E blev den så kallade testbilen och utifrån detta experiment blev MINI E grunden till deras nästa elbilar BMW i3 och BMW i8. Detta var början till BMW Gruppens elbilssortimentets expansion (BMW Group, 2017).

Elektrifiering hör till BMW Gruppens centrala pelare när det kommer till strategi. De berättar att det är möjligt att elektrifiera alla märken och modeller till antingen full

elektriska eller till plug-in hybrider. Dessa skulle de sälja vid sidan av de normala modellerna som rör sig med bränslemotorer (BMW Group, 2017).

De förväntar sig att elbilarna skulle ha en andel på 15–25 procent av deras försäljning tills 2025. I och för sig måst de räkna med att de olika bestämmelserna gällande elbilar kan ändra på deras syn och strategi gällande målsättningar de bildat, och laddningsinfrastrukturen måste också vara tillgänglig. Allt detta kommer att ha en enorm roll i nåendet av deras olika målsättningar till år 2025. BMW Gruppen kommer också i 2025 att utveckla sina produktionsanläggningar på det sättet att det kommer att vara möjligt att producera alla typer av bilar i samma facilitet (bränslemotorer, full elektriska, samt plug-in hybrider), och dessutom allt på samma gång. BMW Gruppen har tio produktionsanläggningar runt om i världen som producerar elbilar. Sedan 2013 har deras anläggningar Dingolfing och Landshut kunnat tillbringa de viktiga delarna för den elektriska drivlinan. Plug-in hybriderna BMW 5-serien och BMW 7-serien är byggda på Dingolfing anläggningen och från och med 2021 kommer även BMW iNext att byggas där. Allt som allt har BMW Gruppen investerat i elektromobilitet i Dingolfing för mer än 100 miljoner euro. Denna summan kommer att stiga med följd av att deras sortiment för segmentet elektriska bilar kommer att expanderas (BMW Group, 2017).

Elektriska bilar har en stor andel problemavfall, då största delen av bilen är ett batteri och bilen full med teknologi. BMW Group kommer att ytterligare ta åtgärder för att kunna göra deras produkter mera miljövänliga under bilens livscykel. De försöker återvinna upp till 90 % i återvinningsprocessen för battericellerna (BMW Group, 2019)

4.3 Samarbetsavtal och partnerskap för en elektrifierad framtid

I det sista kapitlet som undersöker biltillverkarna handlar om hurudana avtal de har gjort och i hurudana samarbetsavtal de har gått med i. För att tillsammans med hjälp av andra nå en mera elektrifierad bilmarknad och nå en mera fossilfri värld.

4.3.1 Volkswagen AG

Volkswagen äger aktieinvesteringar i There Holding B.V., Rijswijk. Företaget är ett investeringsföretag där flera företag är med, bland annat BMW Group och Daimler AG.

There Holding B.V. innehar en aktieandel på 85 procent i ett företag som producerar för navigationssystem deras digitala vägkartor, nämligen HERE International B.V., som för sin del hör till världens största företag inom fältet (Volkswagen AG, Annual report 2019, s.212).

4.3.2 Daimler AG

Daimler berättar i deras årsberättelse 2019 att de kommer tillsammans med Geely Holding grunda en 50:50 joint venture med fokus på vidare utveckla Smart för att bli en av den ledande bilen inom elektriska segmentet på bilmarknaden. Enligt deras avtal kommer nya generationen av Smart produceras i Kina. Produktionsanläggningen i Kina är byggd speciellt för nya generationen av elektriska modellen. Daimler och BMW Group har även begått avtal gällande joint venture där de kommer tillsammans att koncentrera sig på kundbehov inom e-mobilitet. De kommer att utveckla områden som är relaterade till parkering, laddning och delning av bilar med mera. Digitalisering erbjuder en massa nya möjligheter och detta är ett sätt att utnyttja möjligheterna. Daimler och BMW Group kommer att investera mer än 1 miljard euro på projektet (Daimler AG, Annual report 2019, s. 62).

27 maj 2010 tecknade Daimler AG och BYD Company Limited om en 50:50 joint venture, Shenzhen BYD Daimler New Technology Co. Ltd blev den att heta. Detta inleddes för en plan att utveckla ett elektriskt fordon för specifikt den kinesiska marknaden. Det nya företaget kommer att investera upp till 71 miljoner euro. Syftet är att utveckla en helt ny generation elbilar. De kommer att slå ihop sina förutsättningar och bidrar med sina starka sidor, som är: bilarkitektur och säkerhet från Daimlers sida, samt kunskapen i batteriteknik och system från BYD:s sida (Daimler AG, Annual report 2010, s. 68).

4.3.3 BMW Group

BMW Group och Daimler Ag tecknade ett avtal för en joint venture mars 2018 som en anledning för att förverkliga deras gemensamma vision av en mer elektrifierad bilmarknad. De sammanslår kunskapen de har inom mobilitetstjänster för att svara på kundbehoven inom följande områden: Laddning, multimodala tjänster, parkering, delning

av bil och "ride-hailing" (Då någon kommer och plockar upp dig och transporterar dig från plats A till plats B). De har 50:50 ägarskap i företaget och kommer tillsammans erbjuda lösningar för hållbar och effektiv rörlighet för kommuner och städer (BMW Group, Annual report 2019, s. 43).

5 DISKUSSION

Under detta kapitel kommer man fram till resultatet av undersökningen då teori- och resultatavsnittet diskuteras och jämförs. Diskussionen analyseras i förhållande till arbetets syfte, teori och resultat, som presenterades tidigare i arbetet. I detta kapitel kommer det att diskuteras vilka påföljder koldioxidutsläppens begränsningar har orsakat i den tyska bilindustrin. Det kommer också att diskuteras ifall man kan hitta en trend mellan de nämnda biltillverkarna i vad de lägger största fokuset på i nuläget och i framtiden.

5.1 Koldioxidutsläppens begränsningars påföljd

Teoridelen behandlar i stora drag om varför växthusgaser, som till exempel, koldioxidutsläpp är så farliga för miljön. Utgående från den tidigare presenterade teorin kan man tydligt se att bilindustrin står för en markant andel av koldioxidutsläppen, då bilarna står för 12 procent av de totala koldioxidutsläppen i EU. Detta leder till att EU är tvungen att börja begränsa utsläppen som bilindustrin står för. Detta görs med bland annat begränsningar som EU-direktiven anger. Dessa direktiv bestämmer hur mycket koldioxidutsläppen måste minskas jämfört med ett visst år. Jämfört med utsläppen 2021 måste nya bilarna i genomsnitt ha 15 procent lägre koldioxidutsläpp 2025 och 37,5 procent lägre i 2030. Detta resulterar i att de samtliga studerade biltillverkarna är tvungna att börja minska utsläppen inom de bestämda tidsgränserna. Ifall direktiven inte möts, kommer biltillverkarna att betala häftiga sanktioner. Därmed kan man konstatera att EU-direktiven har drivit bilindustrin mot en mera modern och elektrifierad bilmarknad. Detta är på grund av att, bilarna som drivs med en förbränningsmotor inte längre når EU standarderna som EU direktiven bestämmer gällande utsläpp. Detta är en påföljd av klimatförändringen som fått alla länders uppmärksamhet på senaste tiderna och allt fler människor har blivit mera medvetna om situationen. Även konsumenten har börjar kräva en ändring då klimatförändringen har blivit mera synlig.

Europakommissionen kom fram med ett förslag år 2016 då de presenterade det nya WLTP-testcyklet för bilar. WLTP-testcykeln är ett krävande test för att få mera korrekta siffror av utsläpp som genereras ur bilar. Utgående från den tidigare presenterade teorin, tog den tyska bilindustrin foksusen mot en mera ren bilindustri år 2017, då WLTP-testcyklen togs i bruk globalt. Detta är en orsak på varför de samtliga studerade biltillverkarna investerar flera miljarder i forskning och utveckling. Biltillverkarna berättar att de använder resurserna för att utveckla deras bilar och produktionsanläggningar mot en mera modern och elektrifierad riktning. Detta är en påföljd av det nya testcyklet och EU-direktiven. Därtill är EU-direktiven en påföljd av klimatförändringen och de höga växthusgaserna. Därmed kan man påstå utifrån teorin och resultatet, att klimatförändringen är en betydande faktor i hur de tre nämnda biltillverkarna har varit tvungna att koncentrera resurser på modernisering och elektrifiering av bilar och produktionsanläggningar under 2010-talet.

5.2 Jämföring av Volkswagen AG, Daimler AG och BMW Group

I enlighet med den tidigare presenterade resultatet kan man se att Volkswagen AG, Daimler AG och BMW Group har flera likheter med varandra. Dessa biltillverkare hör till bilindustrins mest markanta aktörer på marknaden inom EU. De har bilmodeller i de flesta fordonsegment och en historia som går flera tioår bakåt. De samtliga studerade biltillverkarna har modeller som tillhör premiumsegmentet, då Volkswagen AG har varumärken som bland annat Audi, Porsche och Bentley. Daimler AG har en av premiumsegmentets ikoner Mercedes-Benz, medan BMW Group äger BMW och Rolls-Royce. Biltillverkarna har också de så kallade ”normala” varumärken där Seat och Skoda hör till Volkswagen AG familjen, Smart tillhör Daimler AG familjen och BMW Group har MINI i sitt sortiment. Detta resulterar i att de är konkurrenskraftiga på hela bilmarknaden. Utgående från resultatavsnittet kan man konstatera att de samtliga studerade biltillverkarnas syfte är att spendera hundratals miljoner och flera miljarder på forskning och utveckling av autonom körning, samt elektrifiering av bilmodeller. Detta kan man se utgående ifrån faktumet att Volkswagen har under åren 2011-2015 investerat 41,3 miljarder euro i enbart Tyskland, där de bland annat riktar investeringen mot ändamål som modernisering av bilmodeller, samt utvecklingen av hybrid- och elmotorer. Denna 41,3 miljarder euros investering hör till Volkswagen AG:s totala 53,5 miljarder euros investering i hela fordonsdivisionen. Samma sak gäller för Daimler AG och BMW Group,

då Daimler investerade år 2010 4,8 miljarder euro i att förbättra effektiviteten hos hybrid- och elfordon och senare ytterligare 14,6 miljarder euro i liknande ändamål. Där största delen används för utveckling av autonom körning och nya modeller. BMW Group för sin del investerade 400 miljoner euro i deras produktionsanläggning i Leipzig åren 2010–2013, som började producera elektriska bilar. Även produktionsanläggningen i Dingolfing har varit central inom elektromobilitet för BMW Group, då de investerat över 100 miljoner euro i Dingolfing. År 2019 var utgifterna för forskning och utveckling 5,952 miljoner euro, där bland annat digitalisering och elektrifiering av fordonen åt en stor bit av utgiften. Fastän tillgänglig data för investeringar för forskning och utveckling var svagare för BMW Group, kan man konstatera utgående ifrån den tidigare presenterade resultatet, att BMW Groups investeringar ligger även på miljarder euro, då de har investerat över 500 miljoner på endast i två produktionsanläggningar. Även en annan orsak är att av de samtliga studerade biltillverkarna är BMW Group den minsta och det tyder på att de inte behöver investera lika stora summor på grund av att de är ett mindre företag.

Resultatet indikerar att det finns likheter även i deras elektrifiering av bilmodellerna, då Volkswagen AG informerade att de kommer att ha mer än 20 nya elektriska modeller fram till år 2020. Daimler informerade om 30 nya bilmodeller mellan åren 2012-2020. I dessa 30 modeller inkluderar nya elektriska modeller, men Daimler AG berättar inte hur många modeller som är elektriska. I slutet av redovisningsåret 2019 berättade BMW Group att de hade 11 elektrifierade fordon i modellsortimentet. Utgående ifrån resultatet är påföljden av produktionen av mera elektrifierade modeller minskat koldioxidutsläppen före de samtliga studerade biltillverkarna, då de lanserar flera elektrifierade fordon för konsumenten. Således med en fortsatt stark fokus på utvecklingen av elektriska bilar kommer miljön att må bättre i framtiden. Därför fortsätter dessa biltillverkare att investera i områden som belastar miljön och som förorsakar stora mängder av koldioxidutsläpp, för att nå en förbättring från nuläget.

I enlighet med tidigare presenterade resultatkapitlet och diskussionen kan man konstatera att samtliga studerade biltillverkarna har ett stort fokus på framtiden. Den ökande fokusen runt en mera elektrifierad bilmarknad finns i form av fortsatta investeringar i modernisering, digitalisering och elektrifiering av biltillverkarnas bilar och produktionsanställningar. Investeringarna riktas mot områden som medverkar i mera

elektriska aspekter. Utgående från resultatet har de samtliga studerade biltillverkarna haft under 2010-talet ett starkt fokus på att nå en mera fossilfri marknad.

6 KONKLUSION

Syftet med arbetet är att förstå och undersöka hur och ifall den tyska bilindustrin har börjat koncentrera sina resurser i forskning och utveckling, samt sina framtidsplaner för att nå en fossilfri bilmarknad. Arbetet lyfte fram vilka lösningar de samtliga studerade biltillverkarna gör för att nå de hårda kraven EU har lagt för bilindustrin inom EU gällande koldioxidutsläppen. Med hjälp av den grundliga överblicken på studiematerialet har jag kunnat besvara på mina forskningsfrågor.

I enlighet med forskningsfrågorna indikerar studien att den tyska bilindustrin har börjar rikta deras resurser i forskning och utveckling med målet att nå en mera moderniserad och elektrifierad bilmarknad. Detta kommer att nås med hjälp av ökad fokus och fortsatta investeringar, då dessa riktas mot modernisering och elektrifiering av de samtliga studerade biltillverkarnas produktionsanläggningar och bilar. Utgående från den tidigare presenterade diskussionen kan man konstatera att koldioxidutsläppsbegränsningarna har varit en påföljd till en ökad koncentration mot en mera elektrifierad bilmarknad under 2010-talet. Detta beror på att koldioxidutsläppsbegränsningarna som EU direktiven bestämmer uppnås med att elektrifiera de samtliga studerade biltillverkarnas bilar, då genomsnittliga koldioxidutsläppen skall förminskas inom de bestämda tidsgränsen åren 2025 och 2030.

De samtliga studerade biltillverkarna har grundat starka baser och pelare inom egna företag, men också tillsammans med andra tillverkare för att nå en elektrifierad bilmarknad och därmed en mera ren bilindustri.

6.1 Förslag på fortsatt forskning

I enlighet med forskningsfrågan har arbetet studerat hur den tyska bilindustrin har börjar koncentrera resurser för forskning och utveckling under 2010-talet som påföljd av koldioxidutsläpps begränsningarna. Som förslag för fortsatt forskning skulle man kunna utföra liknande forskning inom en större industri, som till exempel, hela Europa eller Asien. En annan intressant forskning skulle vara en starkare koppling till Tesla där man

skulle jämföra deras investeringar på forskning och utveckling i nya modeller, eller jämföra företagens marknadsandel i heelelektriska bilsegmentet.

KÄLLOR

- Albeck-Ripka, Livia., New York Times, *How to reduce your carbon footprint*,
Tillgänglig: <https://www.nytimes.com/guides/year-of-living-better/how-to-reduce-your-carbon-footprint> Hämtad: 29.4.2020
- BMW Group, *Annual report 2010*,
Tillgänglig:
https://www.bmwgroup.com/content/dam/grpw/websites/bmwgroup_com/ir/downloads/en/2010/2010-BMW-Group-Annual-Report.pdf
Hämtad: 25.4.2020
- BMW Group, *Annual report 2015*,
Tillgänglig:
https://www.bmwgroup.com/content/dam/grpw/websites/bmwgroup_com/ir/finanzberichte/pdf/en/12784_GB_2015_en_Finanzbericht.pdf Hämtad: 25.4.2020
- BMW Group, *Annual report 2019*,
Tillgänglig:
https://www.bmwgroup.com/content/dam/grpw/websites/bmwgroup_com/ir/downloads/en/2020/gb/BMW-GB19_en_Finanzbericht.pdf Hämtad: 25.4.2020
- BMW Group, *Electrification strategy*,
Tillgänglig: <https://www.bmwgroup.com/en/responsibility/sustainable-stories/popup-folder/electrification-strategy.html> Hämtad: 10.3.2020
- BMW Group, *Sustainability Factbook*,
Tillgänglig:
https://www.bmwgroup.com/content/dam/grpw/websites/bmwgroup_com/responsibility/downloads/en/2019/2019-BMW-Group-Sustainability-Factbook-2018-Englisch.pdf Hämtad: 1.12.2019.
- BMW Group, *Sustainability Factbook*,
Tillgänglig:
https://www.bmwgroup.com/content/dam/grpw/websites/bmwgroup_com/responsibility/downloads/en/2019/2019-BMW-Group-Sustainability-Factbook-2018-Englisch.pdf Hämtad: 9.3.2020
- BMW Group, *Sustainable value report 2018*, s. 41-47.
Tillgänglig:
https://www.bmwgroup.com/content/dam/grpw/websites/bmwgroup_com/responsibility/downloads/en/2019/2019-BMW-Group-SVR-2018-Englisch.pdf
Hämtad: 29.11.2019.
- Bryman, A., 2012. *Social research methods, 4th Edition*, Oxford University Press Inc., New York, s. 290
- Bryman, A., 2012. *Social research methods. 4th Edition*, Oxford University

Press Inc., New York, s. 304

Council of the European Union, *CO2 emission standards for cars and vans: Council confirms agreement on stricter limits*,

Tillgänglig: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2019/01/16/co2-emission-standards-for-cars-and-vans-council-confirms-agreement-on-stricter-limits/#> Hämtad: 3.12.2019.

Daimler AG, *Annual report 2010*,

Tillgänglig: <https://www.daimler.com/documents/investors/berichte/geschaeftsberichte/daimler/daimler-ir-annualreport-2010.pdf> Hämtad: 23.4.2020

Daimler AG, *Annual report 2015*,

Tillgänglig: <https://www.daimler.com/documents/investors/berichte/geschaeftsberichte/daimler/daimler-ir-annual-report-2015.pdf> Hämtad: 23.4.2020

Daimler AG, *Annual report 2019*,

Tillgänglig: <https://www.daimler.com/documents/investors/reports/annual-report/daimler/daimler-ir-annual-report-2019-incl-combined-management-report-daimler-ag.pdf> Hämtad: 23.4.2020

Daimler AG, *Daimler at a Glance Financial year 2018, s. 3*,

Tillgänglig: <https://www.daimler.com/documents/investors/reports/annual-report/daimler/daimler-ir-daimler-at-a-glance-2018.pdf> Hämtad: 28.11.2019.

Daimler AG, *Drive System*,

Tillgänglig: <https://www.daimler.com/innovation/case/electric/battery-cells.html> Hämtad: 1.3.2020

Daimler AG, *Drive System, Fact 10*,

Tillgänglig: <https://www.daimler.com/innovation/diesel/facts/fact-10.html>
Hämtad: 10.3.2020

Deloitte, *New market. New entrants, New challenges. Battery electric vehicle*.

Tillgänglig: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/manufacturing/deloitte-uk-battery-electric-vehicles.pdf> Hämtad: 22.5.2020

European Automobile Manufacturers Association, *Animated video, The EU automobile industry: engine of innovation, employment, trade and growth*.

Tillgänglig: <https://www.acea.be/news/article/animated-video-the-eu-automobile-industry-engine-of-innovation-employment-t> Hämtad: 27.11.2019.

European Commission, *Reducing co2 emissions from passenger cars – before 2020*,

Tillgänglig: https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars_en
Hämtad: 29.5.2020

- European Environment Agency, 2019, *Average CO2 emissions from newly registered motor vehicles*, Tillgänglig: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/average-co2-emissions-from-motor-vehicles/assessment-1>
Hämtad: 5.12.2019.
- European Automobile Manufacturers Association, *Electric vehicles*.
Tillgänglig: <https://www.acea.be/industry-topics/tag/category/electric-vehicles>
Hämtad: 29.11.2019.
- European Automobile Manufacturers Association, *Facts about the Automobile Industry*,
Tillgänglig: <https://www.acea.be/automobile-industry/facts-about-the-industry>
Hämtad: 2.12.2019.
- European Automobile Manufacturers Association, *Passenger Cars*.
Tillgänglig: <https://www.acea.be/automobile-industry/passenger-cars> Hämtad: 1.12.2019.
- Klemensberger, Peter. 2019, *Världens 25 största biltillverkare 2018*,
Tillgänglig: <https://teknikensvarld.se/varldens-25-storsta-biltillverkare-2018/>
Hämtad: 7.10.2019.
- National Geographic, *Carbon dioxide levels are at a record high. Here's what you need to know*,
Tillgänglig: <https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/greenhouse-gases/> Hämtad: 29.4.2020
- Nyheter Europaparlamentet. 2019, *Koldioxidutsläpp från bilar i siffror*,
Tillgänglig: http://www.europarl.europa.eu/news/sv/headlines/society/20190313_STO31218/koldioxidutslapp-fran-bilar-i-siffror-nyhetsgrafik
Hämtad: 9.10.2019.
- Office of Energy Efficiency & Renewable Energy, *Electric Vehicle Basics*,
Tillgänglig: <https://www.energy.gov/eere/electricvehicles/electric-vehicle-basics>
Hämtad: 30.11.2019.
- Tesla, *Tesla's mission is to accelerate the world's transition to sustainable energy*,
Tillgänglig: <https://www.tesla.com/about> Hämtad: 4.12.2019.
- Volkswagen AG, *Annual report 2010*,
Tillgänglig: https://annualreport2010.volkswagenag.com/servicepages/download/s/files/entire_vw_ar10.pdf Hämtad: 5.5.2020
- Volkswagen AG, *Annual report 2015*,
Tillgänglig: https://www.volkswagenag.com/presence/investorrelation/publications/annual-reports/2016/volkswagen/englisch/Y_2015_e.pdf Hämtad: 25.4.2020
- Volkswagen AG, *Annual report 2019*,

Tillgänglig:

https://www.volkswagenag.com/presence/investorrelation/publications/annual-reports/2020/volkswagen/Y_2019_e.pdf Hämtad: 25.4.2020

Volkswagen AG, *Portrait & Production Plans*,

Tillgänglig: <https://www.volkswagenag.com/en/group/portrait-and-production-plants.html> Hämtad: 25.11.2019.

Volkswagen AG, *The future lies in e-mobility*, 2019,

Tillgänglig: <https://www.volkswagenag.com/en/news/stories/2019/09/the-future-lies-in-e-mobility.html> Hämtad: 12.3.2020

Wltpfact.eu, *From NEDC to WLTP: What will change?*

Tillgänglig: <https://wltpfacts.eu/from-nedc-to-wltp-change/> Hämtad: 5.12.2019